

ВЛИЯНИЕ ТОЧНОСТИ ЦЕНТРИРОВАНИЯ ТОНКОМЕРНЫХ БРЕВЕН, ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫХ НА ФРЕЗЕРНО-БРУСУЮЩИХ МАШИНАХ, НА ВЫХОД ЧЕТЫРЕХКАНТНЫХ БРУСЬЕВ

В сырьевом балансе лесопильных предприятий Белоруссии доля тонкомерных круглых лесоматериалов ежегодно увеличивается. Для переработки такого сырья широко используются фрезерно-брусующие машины. На них из тонкомерных бревен получают двухкантный брус и технологическую щепу. Затем двухкантный брус распиливают на обрезную пилопродукцию.

Как правило, для получения обрезной пилопродукции используют зону двухкантного бруса шириной, равной минимальной ширине этого бруса. Иными словами, для выработки обрезной пилопродукции используется четырехкантный брус наибольшей ширины, который может быть получен из данного двухкантного бруса. Следовательно, объемный выход обрезной пилопродукции будет, при прочих равных условиях, прямо пропорционален объемному выходу четырехкантного бруса.

Объемный выход четырехкантного бруса определяется по формуле

$$\eta = (q/v)100, \quad (1)$$

где q — объем четырехкантного бруса; v — объем бревна, из которого выработан брус.

Объем четырехкантного бруса определится так:

$$q = hbL, \quad (2)$$

где h , b , L — соответственно толщина, ширина и длина бруса.

Ширина бруса зависит от его толщины, диаметра перерабатываемых бревен и точности центровки бревна при выработке бруса. При правильной геометрической форме бревна (поперечное сечение — круг, бревно прямое) и при условии параллельности продольной его оси направлению подачи бревна в станок в процессе выработки двухкантного бруса наименьшая ширина пласти этого бруса будет в его вершине. Если при выработке двухкантного бруса продольная ось бревна совпадает с осью подачи станка, то ширина обеих пластей бруса в данном поперечном его сечении будет одинакова (на рис. 1 этот случай показан штриховыми линиями). В этом случае ширина пласти двухкантного, а следовательно, и четырехкантного бруса будет наибольшей. Если же при получении двухкантного бруса продольная ось бревна не совпадает с осью подачи станка, то ширина пластей двухкантного бруса в данном поперечном его сечении будет неодинакова (на рис. 1 этот случай показан сплошными линиями).

Ширина узкой пласти двухкантного бруса в этом случае будет меньше, чем в брус, полученном при совпадении осей бревна и подачи. Следовательно, и объем четырехкантного бруса в этом случае будет меньше, чем объем бруса, полученного при совпадении осей бревна и подачи.

Обозначим смещение оси бревна по отношению к оси подачи станка через Δ , как это показано на рис. 1, и назовем его "Эксцентриситетом подачи". Тогда ширина бруса будет определяться по формуле

$$b = \sqrt{d^2 - (h + 2\Delta)^2} \quad (3)$$

Для удобства анализа выразим h и Δ в долях диаметра бревна, а именно

$$h = \beta d \quad (4) \quad \text{и} \quad \Delta = \gamma d. \quad (5)$$

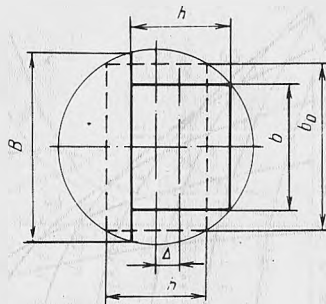


Рис. 1. Размещение поперечного сечения четырехкантного бруса в вершинном торце бревна.

Заменив h и Δ в формуле (3) их значениями по формулам (4) и (5), получим

$$b = d \sqrt{1 - (\beta + 2\gamma)^2} \quad (6)$$

Подставив значения h по формуле (4) и b по формуле (6) в формулу (2), будем иметь

$$q = \beta \sqrt{1 - (\beta + 2\gamma)^2} d^2 L \quad (7)$$

Если принять форму бревна в виде параболоида вращения [1], то объем его можно определить по формуле

$$v = \frac{\pi}{8} (d^2 + D^2) L,$$

где d — диаметр бревна в вершине; D — диаметр бревна в комле; L — длина бревна.

Выразив комлевой диаметр бревна через вершинный и коэффициент сбега ($D = Kd$), получим

$$v = \frac{\pi}{8} (1 + K^2) d^2 L \quad (8)$$

Подставив выражения q по формуле (7) и v по формуле (8) в формулу (1), приняв коэффициент сбега равным 1,2 [1] и заменив постоянные значения числовыми, будем иметь

$$\eta = 1,044\beta \sqrt{1 - (\beta + 2\gamma)^2}.$$

Значение и характер изменения объемного выхода четырехкантных брусьев в зависимости от γ и β представлены в виде графика на рис. 2. График наглядно показывает, что при росте относительного значения эксцентриситета

подачи объемный выход четырехкантного бруса уменьшается. График позволяет также установить оптимальную относительную толщину бруса в зависимости от эксцентриситета подачи.

Существенное уменьшение выхода четырехкантного бруса при увеличении эксцентриситета подачи свидетельствует о том, что конструкция механизма подачи станков для выработки бруса должна сводить эксцентриситет подачи к минимуму, а еще лучше — полностью исключать его.

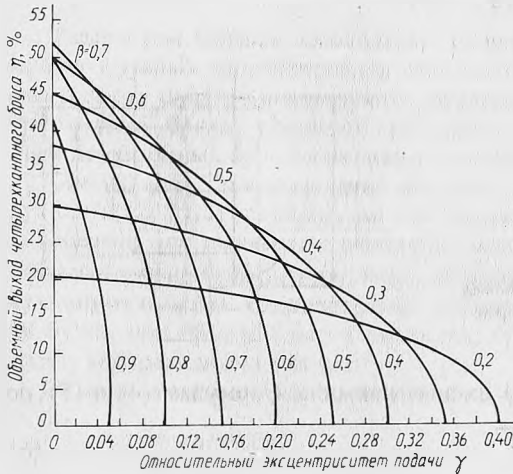


Рис. 2. Зависимость объемного выхода четырехкантного бруса от относительного эксцентриситета подачи.

Исследования по переработке тонкомерных бревен на фрезерно-брусующих машинах, проведенные в производственных объединениях "Барановичдрев", "Бобруйскдрев", "Борисовдрев" и "Витебскдрев", позволили определить фактические значения эксцентриситета подачи. Эксцентриситет подачи подсчитывали на основании результатов измерения ширины пластей двухкантных брусьев в их вершине и толщины этих брусьев по формуле

$$\Delta = \frac{B^2 - b^2}{8h}$$

Таблица 1

Объемный выход четырехкантного бруса

Название показателей	Обозначение	Единица измерения	Значения показателей в объединении			
			Барановичдрев	Бобруйскдрев	Борисовдрев	Витебскдрев
Средний диаметр бревен	d_{cp}	см	13,4	11,4	12,5	12,4
Толщина бруса	h	мм	83,2	72,8	78,0	83,2
Эксцентриситет подачи	Δ	мм	13,80	5,46	3,74	7,93
Относительная толщина бруса	β	—	0,621	0,639	0,624	0,671
Относительный эксцентриситет подачи	γ	—	0,103	0,048	0,028	0,064
Объемный выход четырехкантного бруса при $\gamma = 0$	η_0	%	50,82	51,32	50,91	51,94
Объемный выход четырехкантного бруса при средних значениях γ	η_γ	%	36,45	45,23	47,77	42,12
Уменьшение выхода из-за эксцентриситета подачи	$\eta_0 - \eta_\gamma$	%	14,37	6,09	3,14	9,82

где B – большая ширина пласти бруса; b – меньшая ширина пласти бруса; h – толщина бруса.

Всего проведено 300 наблюдений.

Значение и характер распределения эксцентриситета подачи показаны на графике (рис. 3). Из этого графика видно, что диапазон изменения эксцентриситета подачи достигает 30 мм, т.е. весьма велик.

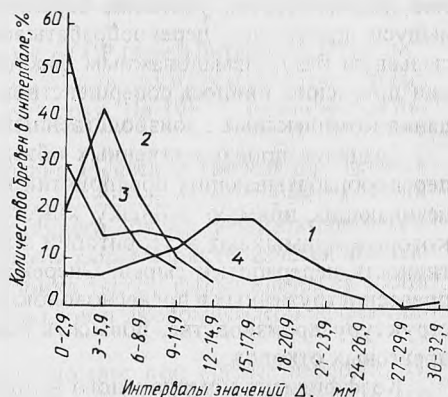


Рис. 3. Значения и характер распределения эксцентриситета подачи: 1–4 – соответственно объединения "Барановичдрев"; "Бобруйскдрев"; "Борисовдрев"; "Витебскдрев".

В табл. 1 приведены в разрезе объединений средние значения некоторых результатов исследований и расчетов. Данные табл. 1 показывают, что из-за эксцентриситета подачи, т.е. из-за неточного центрирования бревен при выработке бруса, снижение объемного выхода достигает 14 % (объединение "Барановичдрев").

Следовательно, конструкция механизмов подачи брусующих машин требует совершенствования, направленного на повышение точности центрирования бревен. Это позволит повысить объемный выход четырехкантных брусьев и обеспечит более эффективное использование тонкомерной древесины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б а т и н Н.А., Л а х т а н о в А.Г., Б р у с в и ч Ю.А. Практические графики и вспомогательные таблицы для составления и расчета поставов на распиловку бревен. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 102 с.

УДК 674.093:338

Е.Е. СЕРГЕЕВ, канд. техн. наук,
В.И. ПАСТУШЕНИ, канд. техн. наук (БТИ)

РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВСИНЫ В БССР

Белорусская ССР, несмотря на сравнительно значительный объем заготовок древесины (около 6 млн. м³ в год), в настоящее время относится к лесодефицитным районам. Для удовлетворения растущих потребностей народного